

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-020637

(43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

G03F 7/30  
H01L 21/027

(21)Application number : 05-164416

(71)Applicant : HITACHI LTD  
SOLTEC:KK

(22)Date of filing : 02.07.1993

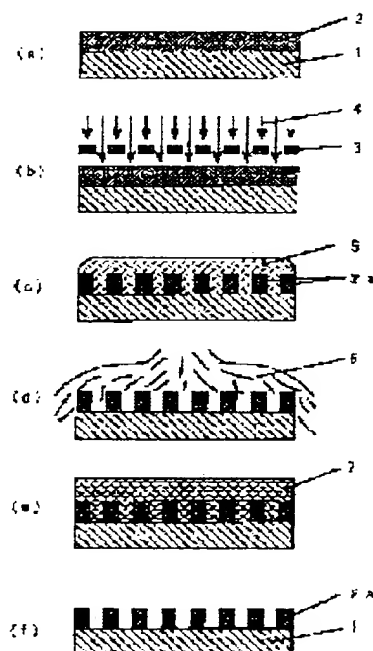
(72)Inventor : TANAKA TOSHIHIKO  
OGAWA TARO  
MORIGAMI MITSUAKI  
OIZUMI HIROAKI

## (54) RESIST PATTERN FORMING METHOD AND DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a resist pattern forming method by which the collapse of a resist pattern is not caused and to provide a developing device.

CONSTITUTION: Development is carried out with a developer 5, this developer 5 is rinsed out with a liq. rinse 6 and this rinse 6 is converted into a solid phase 7 and sublimed. In other way, development is carried out with a developer, this developer is rinsed out with a liq. rinse and a liq. substitute is substd. for the rinse, converted into a solid phase and sublimed. The collapse of a resist pattern, especially a dense fine resist pattern or a resist pattern having a high aspect ratio can be prevented.







【特許請求の範囲】

【請求項 1】レジスト膜に所望のパターンを露光する工程と、該レジスト膜を現像処理及びリンス処理する工程と、該リンス処理で付着したリンス液を固相化する工程と、固相化したリンス液を昇華させることによりレジスト液の乾燥を行う工程とを有することを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 2】請求項 1 記載のレジストパターン形成方法において、上記昇華は減圧下あるいは真空状態で行うことを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 3】請求項 1 記載のレジストパターン形成方法において、上記リンス液は第 3 ブチルアルコール（ $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ）またはペンチルアルコール（ $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ）であることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 4】請求項 1 記載のレジストパターン形成方法において、上記リンス液の固相化は冷却することによりなされることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 5】請求項 1 記載のレジストパターン形成方法において、上記リンス液の固相化は、雰囲気を減圧あるいは真空にすることによりなされることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 6】レジスト膜に所望のパターンを露光する工程と、該レジスト膜を現像処理及びリンス処理する工程と、該リンス処理で付着したリンス液をリンス液置換液に置換する工程と、該置換液を固相化する工程と、該置換液を昇華させる工程とを有することを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 7】請求項 6 記載のレジストパターン形成方法において、固相化された上記置換液の昇華は、減圧下あるいは真空状態で行われることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 8】請求項 6 記載のレジストパターン形成方法において、上記置換液が第 3 ブチルアルコールであることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 9】請求項 6 記載のレジストパターン形成方法において、上記置換液の固相化は冷却によりなされることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 10】請求項 6 記載のレジストパターン形成方法において、上記置換液の固相化は、雰囲気を減圧あるいは真空にすることによりなされることを特徴とするレジストパターン形成方法。

【請求項 11】現像液で基板上的レジストを現像する手段と、レジスト液で現像液及び溶解したレジストを除去する手段及び該レジスト液を乾燥させる手段を基本構成要素とする現像装置において、レジスト工程中に光を照射する手段を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 12】請求項 11 記載の現像装置において、上記光は上記レジストを硬化させる波長域の光であることを特徴とする現像装置。

【請求項 13】請求項 11 記載の現像装置において、上

記光は上記レジストの架橋密度を向上させる波長域の光であることを特徴とする現像装置。

【請求項 14】請求項 11 記載の現像装置において、上記光は光ファイバにより光源からレジストの現像処理部に導かれることを特徴とする現像装置。

【請求項 15】請求項 14 記載の現像装置において、上記光源と上記現像処理部との間に熱線遮断材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 16】請求項 11 乃至 15 記載の現像装置において、上記光は上記レジスト液の滴下処理中に行われることを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、MIS、半導体素子、表面弾性波素子、量子効果素子、超電導素子、マイクロマシナリーデバイス（マイクロロボット等）、電子回路部品、光電子素子等の製造におけるレジストパターン形成方法およびその製造に使われる現像装置に関し、特に微細なパターン又はアスペクト比の高いパターン形成時におけるパターン倒れを有効に防止するパターン形成方法および現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】MIS の高集積化の要求とともに、極限的な微細レジストパターン形成が求められている。現在最小径は、 $0.5\mu\text{m}$  から、 $0.3\mu\text{m}$  のレジストパターン形成が盛んに検討されており、先端的な研究では、 $0.1\mu\text{m}$  を対象としているものもある。また、マイクロマシナリー作製のため、膜厚の厚いレジスト（例えば  $1\mu\text{m}$  から  $10\mu\text{m}$ ）を用いてアスペクト比（高さ／幅）の極めて高いレジストパターンを形成する技術開発も進められている。

【0003】レジストパターンは基板上にレジストを塗布し、露光した後、現像を行なって形成する。露光光源には紫外線、X 線等の紫外光、E 線、A 線等のエネルギー放射線、X 線、γ 線等による遠赤外線、電子線、荷電粒子、X 線等いろいろな線源が用いられている。現像には露光光源により主に液体の現像液を用いたウェット現像法が用いられている。ウェット現像法は工程が簡便であり、かつレジスト液の洗浄作用による汚染や異物がない処理である。

【0004】図 3 はレジストパターン現像時にウェット現像法を実施する従来のレジストパターン形成工程の一例を示している。即ち同図 (3) に示されるように、基板 1 上にレジスト 2 を塗布し、次に同図 (4) に示されるように所望のパターンの形成されたマスク 3 を重ねさせて該マスクの露光を行う。あるいは、図 4（図示なし）を介して該マスクの露光を行う。この露光光 3・4 としては、紫外光、遠赤外線、X 線、電子線、荷電粒子等が用いられる。更に同図 (5) に示される様に該レジスト 2 を現像液 5 に浸し、感光領域に感光光領域におけるレジスト 3 の現像液 5 に対する溶解



5

表面張力である。この力は、レジスタ液が乾く途中、レジスタ液界面がレジスタパターン間に顔を出したとき発生し、レジスタ液にレジスタパターン全体が浸かっている間はこの力は作用しない。

【0015】本発明の第1の手段では、レジスタを十分行なって現像液及びレジスタ溶解物を十分除去した後、レジスタパターンがレジスタ液に浸った状態でレジスタ液を固相化させる。固相化させる方法としてはウェハを低温に置く方法と、雰囲気減圧あるいは真空にして気化熱により温度を下げて固相化させる方法などがある。この状態でレジスタ液がパターン間に顔を出さないで表面張力は働かない。レジスタ液によっては固相化するとき体積変化を起こす。それによりパターン間に力が働くので体積変化を起こさない材料をレジスタ液に選ぶか、ウェハ全面で一様に凍結始める条件で凍結させる。凍結による体積変化を起こさない材料としてはアルコール系の材料がある。特に第3ブチルアルコール（とるよーろキルアルコール）は融点がある。4℃と常温付近で固相化し、かつこのときの体積変化が小さいので使いかたのよい材料である。その後この固相化したレジスタ液を早

【0016】以上はレジスタ液を固相化させた後早華させた場合の作用を述べたが、レジスタした後レジスタ液を置換液に置換し、その置換液を上述同様に固相化、早華させてレジスタパターンを形成しても同様の理由で良い。この場合注意することは、レジスタ液置換時にレジスタ表面を液面から出さないようにすることである。液面からレジスタパターンが顔を出すとその時点で表面張力が働き、パターン倒れを起こすことになる。

【0017】置換液としては第3ブチルアルコールなどが良い。この材料は水や大部分のアルコールは完全に混ざるので置換液として最適である。更に上述の様にその融点がある。4℃であり大変扱いやすい。この材料はアルコールであるが比較的高級アルコールであるため、ガラス系のレジスタでもその架橋率が比較的高い場合はレジスタを溶かさない。

【0018】次に第2の手段による作用。すなわち本発明の現像装置の作用について説明する。最初にレジスタパターン倒れを防止する作用について説明する。

【0019】上述のようにパターン倒れを起こす力はレジスタ液の表面張力である。この力はレジスタ液が乾く途中、レジスタ液界面がレジスタパターン間に顔を出したと

6

き発生し、レジスタ液にレジスタパターン全体が浸かっている間はこの力は作用しない。そこで本発明ではレジスタパターンがレジスタ液に浸かっている間にレジスタ強度を向上させ、レジスタ液乾燥時に作用する表面張力にレジスタパターンが耐えるようにした。レジスタの強度はレジスタを硬化させる光あるいは架橋度を上げる光の照射で向上する。また一般にこの光の照射によりレジスタと基板との接着強度も向上する。このためレジスタ液中で、レジスタを硬化させる光あるいは架橋度を上げる波長の光をレジスタパターンに照射すると、レジスタパターン倒れが防止できる。またレジスタ液中にあるというものの、レジスタパターン形成が終了した現像後の処理なので、この光照射によるレジスタ寸法及び形状の変化は無い。レジスタ液中で光照射を行なったことがポイントである。レジスタ前、即ち現像中かその前に光を照射するとパターン寸法が変わり、レジスタ液乾燥後では既に倒れた後である。

【0020】次に光照射に伴う温度上昇の問題を解決する作用について説明する。

【0021】レジスタの寸法及び形状等は現像液の温度に大きく影響される。このため現像液の温度管理が極めて重要であり、通常バラシキ1℃以下の温度管理を行なっている。温度バラシキは小さければ小さいほどレジスタパターンの寸法精度が向上するので、一定温度での現像処理が望ましい。一般に光を照射すると温度が上昇する。本発明では現像終了後に光を照射するためそのウェハに対しては温度上昇の問題は生じないものの（枚葉処理の場合）次のウェハに影響がでる。従って本発明においても、現像処理部の温度は一定に保つ必要がある。そこで光照射時に温調されたレジスタ液を流し続け、ウェハの温度上昇を抑える。レジスタ液が乾かない限りレジスタパターン間に表面張力は作用しないから、パターンを倒さずに温調ができる。また、光源を現像処理部から隔離し、光をファイバで伝える。このことにより熱源隔離を行なう。更に、ファイバの途中あるいは光源とファイバの接続部に熱線遮断機構を設けることにより温度上昇を起こさないようにする。照射光の指向性は特に必要なく、拡散光で十分なため、光ファイバで光を伝えても問題がない。

【0022】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の実施例を工程図である図1を用いて説明する。まず図1（a）に示すように基板1上にレジスタ2を通常の方法で塗布した。この図には基板に段差が形成されていないが、段差があっても構わない。塗布後には通常の熱処理を施した。ここではレジスタとしてPMMA（ポリメチルメタクリレート）を用い、170℃で20分の熱処理を行った。ただしこれは一実施条件に過ぎず、これに限るものではない。次に図1（b）に示すように通常の方法でマスクを介して露光



華させて図2(g)に示すようにレジストパターン2とaを形成した。大気中で昇華させることも可能であるが、真空あるいは減圧にすると昇華速度を上げることができ、有効であった。この処理により1.5μm厚の、1.5μm幅のレジストパターンをレジスト倒壊なしに形成することかできた。一方、通常の現象処理を行った場合にはパターン倒壊が生じ、0.15μm幅のレジストパターンを形成することはできなかった。即ち上述の実施例と同様の処理を行えばまで行い、その後このレジスト液を自然乾燥・回転乾燥、真空乾燥あるいは加熱乾燥させた場合にはパターンが倒壊した。本実施例においても実施例1と同様、第3ブチルアルコールを積極的に低温下において固相化するのではなく、真空あるいは減圧下において固相化させてもよかった。

【0005】なお本実施例ではレジストとしてPMMAを用いたが第三ブチルアルコールに溶解しない材料であれば用いることができ、この材料に限るものではない。例えばA2-PN-100(ルキスト社商品名)やSAL-001(シグマ社商品名)も用いることができた。すなわちA2-PN-100をウェハに塗布し120℃で2分の熱処理を行なった後露光し、再度110℃で2分の熱処理を行ない、A2312現像液(ルキスト社商品名)に対し水を加えた現像液に1分浸した後、5分間水洗し、乾かさないうちに第3ブチルアルコールに置換して第3ブチルアルコールを固相化後昇華することにより、レジストを溶解することなくパターン倒壊を防止することかできた。またレジスト液処理中に光照射を行ったり、レジスト液処理後液中でレジスト表面の改質を行って第3ブチルアルコールに溶解しないようにすれば、そのままでは第3ブチルアルコールに溶解するレジストでも用いることができる。

【0006】上述の実施例では全て第3ブチルアルコールを用いたが、必ずしもこれに限るものではない。例えばレジスト液として水を用い、途中でレジストパターンが顔を出さないようにしてこの水を低温で凍結させ、その後真空あるいは減圧下に置いてこの水(凍結した水)を昇華させても効果がある。この方法で膜厚0.5μmの、1.5μm幅のレジストパターンを形成することかできた。通常の方式ではパターン倒壊を生ずる。ただしこれから先に相変化の際に大きな体積変化があるため、レジストパターンに疎密が激しい場合や、基板に大きな段差がある場合には、この水を用いた場合には、パターン倒壊を生ずる。第3ブチルアルコールを用いた場合は、液体から固相に相変化する際の体積変化が約1/3と小さいため、このような問題は生じない。パターン疎密が激しい場合にも、基板に大きな段差がある場合にも有効である。マイクロパターン加工の工程は往々にして段差が極めて大きな基板上にレジストパターンを形成する必要がある。この場合、この方法は極めて有効である。液体から固相に相変化する際の許容される体積変

化量は形成しようとするパターンや基板段差に依存するが、0.15μm幅のパターンに対しては3%の体積変化が許容された。大きな基板段差のある0.15μm幅のパターンに、第3ブチルアルコールを固相化させる場合には体積変化を1%以下に抑える必要があった。体積変化量の調整は第3ブチルアルコールと水を混合することによって得られるが、これに限るものではなく、単一の材料でも良い。

【0007】また、実施例1のレジスト液あるいは実施例2の置換液に水と第3ブチルアルコールの混合液を用いることも可能である。この場合、液相から固相への変化時の体積変化が大きくなり、その体積変化が水の場合に近づくというデメリットがあるものの、レジストを溶解する性質が少なくなるため、使用できるレジストの選択範囲が広がる。例えばポジレジストであるPR-185(長瀬産業社商品名)は第3ブチルアルコール液中で溶解するが、水と第3ブチルアルコールを1:1に混合することによりこの混合溶液中に10分間浸してもレジスト膜は生じず、有効であった。また第3ブチルアルコールと水を混合することにより液相から固相化する際の温度が下がる。混合濃度を変えることにより作業環境であるクリーンルームの標準的な温度30℃、あるいはそれよりやや低い20℃で固相化するように調整することができるので使い勝手が良い。但しこの使い勝手については水との混合液固有のものではなく、他のアルコールとの混合液、単一の材料、あるいは圧力等を調整してなされても良いことはいうまでもない。

【0008】上述の方法は全てレジスト液あるいは置換液を固相化させることが特徴であるが、第3ブチルアルコールの場合、その表面張力が約25dyne/cmと水のそれに比べ約1/3のため、液体状態で乾燥させてもパターン倒壊を起こしにくい。エチルアルコールやイソプロピルアルコールとは異なり、A2-PN-100等のレジストを溶解させないため、通常の方法でレジスト液として用いても有効である。

【0009】(実施例3) 本発明の実施例を装置断面の概要を示した図3を用いて説明する。本発明の装置は、レジスト現像液供給・吐出機構から、レジスト液供給・吐出機構から、ウェハ吸着・回転機構から、ウェハ搬送機構・回転せず、レジスト・吐出部から、光源から、ウェハから、熱線遮断ガラスまで、光源からウェハまで、ウェハからウェハになる。ここでは、光源として超高圧水銀ランプを用いた。光源からレジスト・吐出部を直接行なう場所、すなわち現像処理部(ウェハ面)に配置し、また熱的な遮断を行なっていた。

【0010】次に本装置の動作を説明する。まずレジストの付いたウェハを搬送系で搬送してきてウェハ吸着台の上に載せ、ウェハ1を吸着・固定する。ここではレジストとして日本化研社のBELB-1V-7を用いた。これは紫外光に感光して架橋を起こすガ型のレジ



アノドである。なお、このレジストは露光後に処理のターゲットを露光しておいた。露光後は紫外光に阻まれ、例えばX線でも良い。次に現象液を滴下してレジスト上に現象液を盛る。現象液はこのレジストに対して通常用いられているテトラメチルアンモニウムヒドロキシドが溶液を用いた。このとき一般に用いられている方法と同様に、ウェハを低速で回転させて、レジスト全面に短時間で均一に現象液を盛った。現象液は温調しておいた。これも通常の方法と同様である。現象液がレジスト上に十分な量盛られた後、約1秒、ウェハを回転を止め、さらに現象液の滴下を止めてこの間その状態で現象を行なった。その後ウェハを低速で回転させながらレジスト液をレジスト上に吐出して現象液や現象液に溶出したレジストなどを洗い流した。レジスト液は水である。1分間洗い流した後、シャッターを開いて光源からの光を光ファイバを通してウェハ上にレジストパターンに照射した。光は拡散、シフト等により拡がり、またウェハを回転させていることからウェハ全面に光は照射される。照射光の指向性は特に問題にならない。この間もレジスト液を吐出し、またウェハを低速で回転させて常に新しいレジスト液が絶え間なくウェハに注がれるようにした。ここでは300mWの光を照射したがウェハ及び現象処理部の温度上昇は認められず、光照射機構がない通常の場合と同じ温度を±0.5℃以内に制御することができた。10mWの光を照射しても温度上昇は認められなかった。現象液やレジスト液の廃液はドレイン部より逐次排出される。このレジストを2分間行なった後、ウェハを高速回転させてレジスト液を乾燥した。このようにして現象処理を終えたウェハを搬送系により搬出して一連の処理を終了した。その結果1.5μm膜厚のレジストパターンとレジストパターンのレジストパターンを形成することができた。光照射機構がない通常の現象装置を使った場合には1.5μm膜厚のレジストパターンとレジストパターンの形成はできず、形成することはできなかった。この場合のターゲット倒壊率も形成できる最小のターゲットは、0.1μmのレジストパターンであった。

【0031】なお、本方法ではレジスト液滴下による温調、光ファイバによる現象処理部と光源の引き離し、及び熱遮断ファンネルの使用により光照射に伴う温度上昇を抑え、更に温度は冷却水を循環させたが、これらを用いてより高精度の温度コントロールが可能なことは考えられない。例えレジスト液滴下を行なっても同じく温度を温度コントロールすることができた。また、光源から現象処理部へ光を送る手段として光ファイバを用いたが、これに限らず、直接光を送る方法を用いた場合でも良い。光ファイバは、光の伝達にロスが少なく、取り扱いが容易であり、その意味では、コストが大きい。なお、当然のことであるが、ウェハを高精度に処理しないときは、この光の温調は

不要である。この場合にも温調のレジスト形成やレジスト液を滴下することができた。

【0032】（実施例4）レジストを現象液で処理したターゲット外光が光学的にできる。一日にターゲットの外光を発生させる同様の現象装置を組み、同様の手法による現象処理を行った。但しこの実験にはレジスト液のレジスト液とレジスト液を用いた。光源はレジスト液に照射せずにレジスト液がターゲット外光のターゲット外光でもかまれない。ターゲット外光が照射できることが重要である。ターゲット外光によりレジスト液が乾燥し、レジストの強度が増す。この現象装置を用いることにより、0.5μm膜厚のレジスト液とレジスト液のパターンを形成することができた。本処理装置を用いない場合はターゲット倒壊が起こり、このパターンを形成することはできなかった。

【0033】（実施例5）本発明の実施例を装置断面の概要を示した図7を用いて説明する。本発明の装置は、レジスト、現象液供給、吐出機構、1、レジスト液供給、吐出機構、2、ウェハ吸着、回転機構、3、ウェハ搬送機構（図示せず）、ドレイン、排気部、4およびアライメント照射機構よりなる。アライメント照射機構はレジストがブレイクに並び個々のレジストに光源が付いているものである。この照射機構の中には温調水が循環するようにしてあり、この温調水によって光照射に伴う温度の上昇が抑えられるようになっている。なお、このレジスト群に直接光が照射しているのではなく、光源から導かれた光が光ファイバで個々のレジストに供給されるようになっていても良い。

【0034】次に本装置の動作を説明する。まずレジストの付いたウェハを搬送系で搬送してきてウェハ吸着部の上に載せ、ウェハを吸着、固定する。ここではレジストとしてレジスト液のレジスト液を用いた。これは紫外光に感応して乾燥を起こすレジストのレジストである。なお、このレジストには紫外光で露光のターゲットを露光しておいた。露光後は紫外光に阻まれ、例えばX線でも良い。次に現象液を滴下してレジスト上に現象液を盛る。現象液はこのレジストに対して通常用いられているテトラメチルアンモニウムヒドロキシドが溶液を用いた。このとき一般に用いられている方法と同様に、ウェハを低速で回転させてレジスト全面に短時間で均一に現象液を盛った。現象液は温調しておいた。これも通常の方法と同様である。現象液がレジスト上に十分な量盛られた後、約1秒、ウェハを回転を止め、さらに現象液の滴下を止めてこの間その状態で現象を行なった。その後ウェハを低速で回転させながらレジスト液をレジスト上に吐出して現象液や現象液に溶出したレジストなどを洗い流した。レジスト液は水である。1分間洗い流した後、アライメント照射機構により光をレジスト上に、レジストパターンに照射した。ウェハを回転させていることからウェハ全面に光は照射される。照射光の指向性は特に

13

問題にならない。この間も、レジ液を吐出し、またウェハを低速で回転させて常に新しいレジ液が絶え間なくウェハに注がれるようにした。ここでは $30\text{ l/cm}^2$ の液を照射したウェハ及び現像処理部の温度上昇は認められず、光照射機構がない通常の場合同様に温度を $50^\circ\text{C}$ 以内に制御することができた。現像液やレジス液の廃液はドレイン部より遠く排出される。このレジスをより移間行なった後、ウェハを高速回転させてレジス液を乾燥した。このようにして現像処理を終わったウェハを搬送平により搬出して一連の処理を終了した。その結果 $1\mu\text{m}$ 膜厚の $0.15\mu\text{m}$ ライン&スペースパターンをパターン倒れなく、しかも寸法精度を損なうことなく、形成することができた。光照射機構のない通常の現像装置を使った場合には $1\mu\text{m}$ 膜厚の $0.15\mu\text{m}$ ライン&スペースパターンは倒壊し、形成することはできなかった。この場合パターン倒壊なく形成できる最小のパターンは $0.25\mu\text{m}$ ライン&スペースであった。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】レジストパターン、特に密集した微細なレジストパターンやマスクコート上の高いレジストパターンのパターン倒れを防止でき、歩留りや信頼性が向上する。

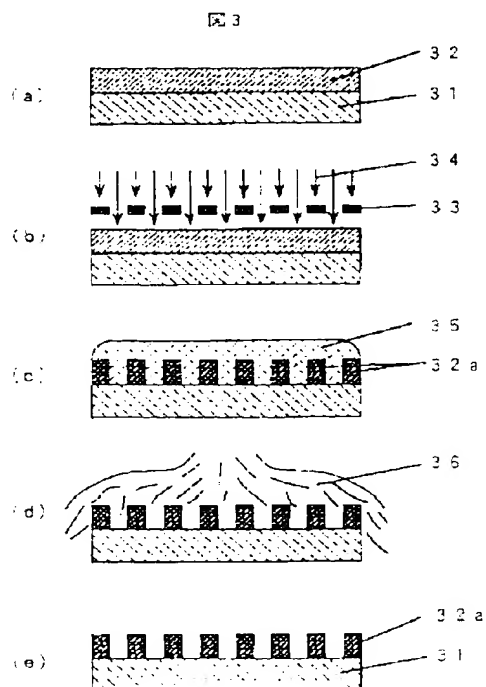
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例を示す工程図。

【図 2】 本発明の第 2 の実施例を示す工程図。

【図 3】 従来のウェット現像方法を示す工程図。

【図 3】



14

【図 4】 従来の現像装置の基本構成を示す装置断面図。

【図 5】 レジストパターン倒れの状況を示すパターン断面図。

【図 6】 本発明装置の基本構成を示す装置断面図。

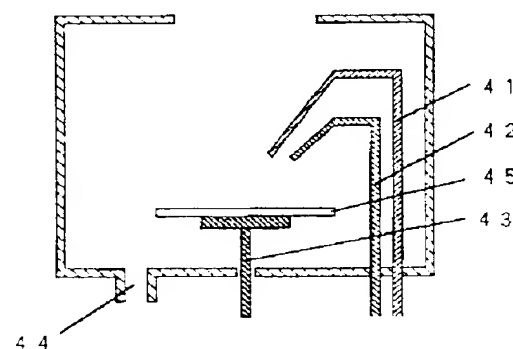
【図 7】 第 5 の実施例における装置の基本構成を示す装置断面図。

【符号の説明】

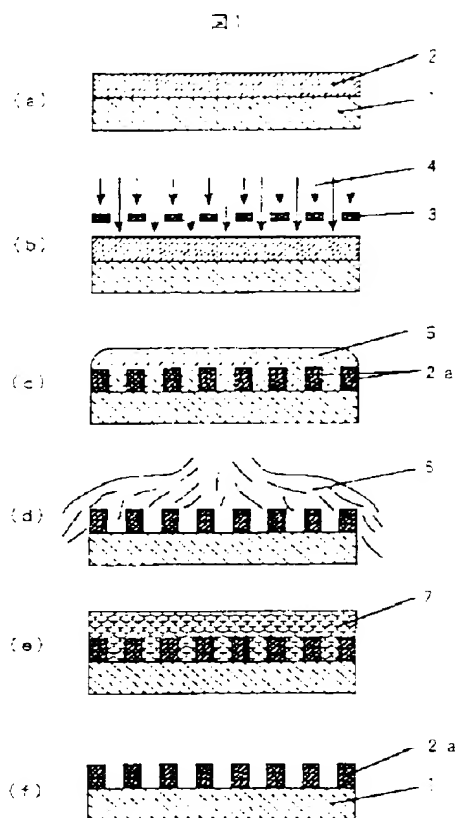
1…基板、2…レジスト、2a…レジストパターン、3…マスク、4…露光光、5…現像液、6…レジス液（液体）、7…レジス液（固相）、21…基板、22…レジスト、22a…レジストパターン、23…マスク、24…露光光、25…現像液、26…レジス液（イソプロピルアルコール）、27…置換液（液体）、28…置換液（固相）、31…基板、32…レジスト、32a…レジストパターン、33…マスク、34…露光光、35…現像液、36…レジス液（液体）、41…現像液供給・吐出機構、42…レジス液供給・吐出機構、43…ウェハ吸着・回転機構、44…ドレイン・排気部、45…ウェハ、51…レジストパターン、61…現像液供給・吐出機構、62…レジス液供給・吐出機構、63…ウェハ吸着・回転機構、64…ドレイン・排気部、65…光拡散レンズ系、66…光ファイバ、67…熱線遮断フィルター、68…光源、69…シャッタ、70…現像処理部、71…ウェハ、81…現像液供給・吐出機構、82…レジス液供給・吐出機構、83…ウェハ吸着・回転機構、84…ドレイン・排気部、85…アレー状光照射機構、86…ウェハ。

【図 4】

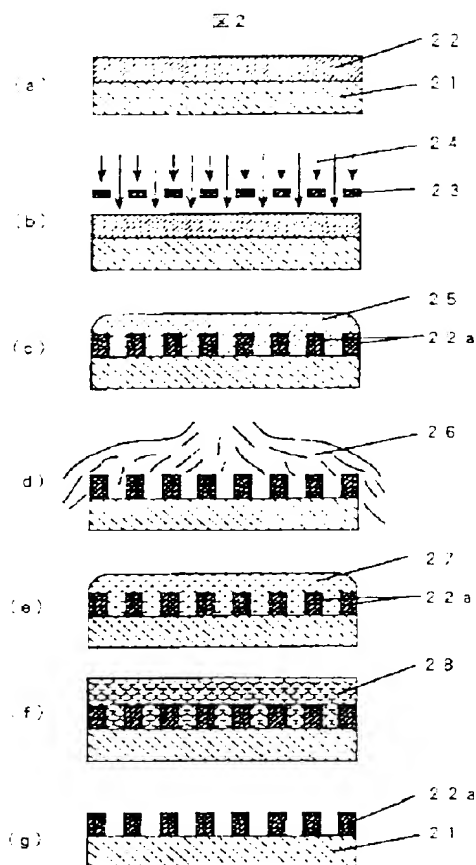
図 4



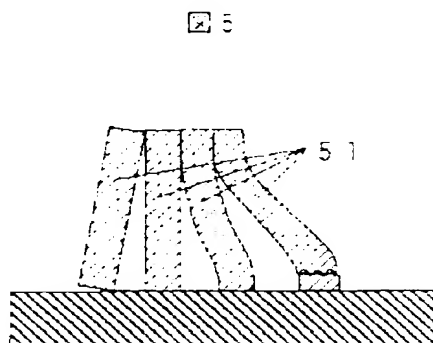
【図 1】



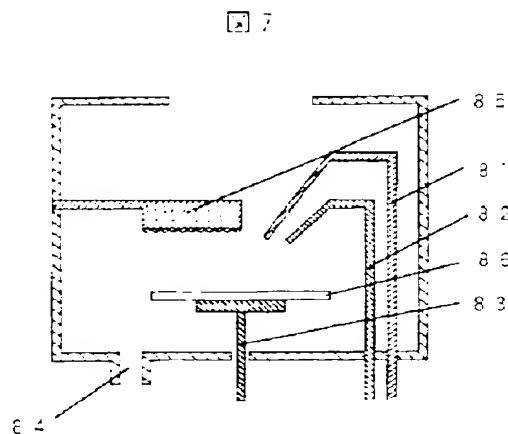
【図 2】



【図 3】

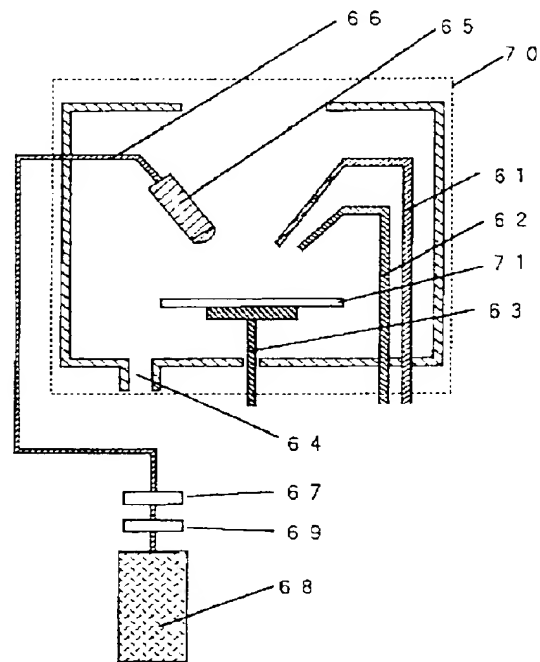


【図 4】



〔図 6〕

図 6



フロントページの続き

- (72)発明者 森上 光章  
茨城県つくば市和台16番1 株式会社ソ  
ルテック筑波研究所内
- (72)発明者 老泉 博昭  
茨城県つくば市和台16番1 株式会社ソ  
ルテック筑波研究所内